

JC20 Rec'd PCT/PTO 19 SEP 2009

DOCKET NO.: 278441US2PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

- IN RE APPLICATION OF: Masashi GOTOH, et al.  
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION
- FILED: HEREWITH  
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/03681  
INTERNATIONAL FILING DATE: March 18, 2004  
FOR: PROCESS FOR PRODUCING ELECTRONIC COMPONENT AND ELECTRONIC COMPONENT

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

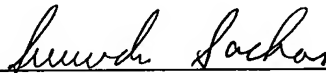
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<b><u>COUNTRY</u></b>	<b><u>APPLICATION NO</u></b>	<b><u>DAY/MONTH/YEAR</u></b>
Japan	2003-077581	20 March 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/03681. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak  
Attorney of Record  
Registration No. 24,913  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number  
**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

JP 2004/003681

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

18. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月20日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-077581  
Application Number:

[ST. 10/C]: [J.P. 2003-077581]

出願人 TDK株式会社  
Applicant(s):

REC'D 13 MAY 2004

WIPO

PCT

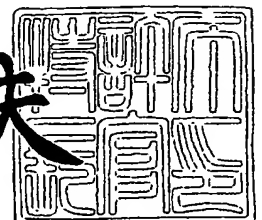
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2004年 4月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04715

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00  
H05K 3/46

【発明の名称】 電子部品の製造方法および電子部品

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 後藤 真史

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 川崎 薫

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 山本 洋

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 中野 睦子

【特許出願人】

    【識別番号】 000003067

    【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100064447

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 岡部 正夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100085176

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 伸晃

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106703

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 産形 和央

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096943

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 白井 伸一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091889

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 藤野 育男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101498

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 隆夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096688

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 本宮 照久

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100102808

【弁理士】

【氏名又は名称】 高梨 憲通

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100104352

【弁理士】

【氏名又は名称】 朝日 伸光

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107401

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 誠一郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106183

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉澤 弘司

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013284

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品の製造方法および電子部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも片面に導体層が形成された基材の他方表面側よりレーザ照射を行い前記基材にビアホールを形成する工程と、前記導体層を電極として前記ビアホール内にめっきを析出させ前記ビアホール内に導体部を形成する工程とを有するとともに、前記ビアホールの内壁面に密接する無電解めっき層が前記導体部の厚み方向に存在するよう無電解めっきを前記ビアホール内に析出させる工程を有することを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 2】 芯材を有し片面に導体層が形成された基材の表裏間の導通処理を施す電子部品の製造方法であって、少なくとも前記導体層が形成された前記基材の他方表面側よりレーザ照射を行い前記基材にビアホールを形成し、前記導体層を電極として前記ビアホールの内壁面に露出する前記芯材を覆うまでめっきを析出させた後に、前記ビアホールの内壁面に密着する無電解めっき層を形成し、その後前記無電解めっき層を覆うよう前記導体層を電極として再度めっきを析出し、前記ビアホール内に導体部を形成する工程を有することを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 3】 前記芯材を前記レーザ照射により前記ビアホールの内壁面から突出させ、前記導体部に対しアンカー構造を形成することを特徴とする請求項 2 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 4】 芯材を有し片面に導体層が形成された基材の表裏間の導通処理を施す電子部品の製造方法であって、少なくとも前記導体層が形成された前記基材の他方表面側よりレーザ照射を行い前記基材にビアホールを形成するとともに前記ビアホールの内壁面より芯材を突出させ、その後、前記導体層を電極として前記ビアホールの内壁面に突出する前記芯材とアンカー構造を形成するようめっきを析出させ、前記ビアホール内に導体部を形成する工程を有することを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 5】 前記芯材は、ガラスクロスからなることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 6】 少なくとも片面に導体層が形成された基材と、  
前記基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、  
前記ビアホールの内壁面に密接する無電解めっき層と、  
前記無電解めっき層を覆うとともに、前記ビアホール内に形成される導体部と  
を備えることを特徴とする電子部品。

【請求項 7】 芯材を有し少なくとも片面に導体層が形成された基材と、  
前記基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、  
前記導体層を電極として前記ビアホールの内壁面に露出する前記芯材を覆うよう  
形成される第 1 めっき層と、

前記第 1 めっき層の上層側に形成され前記ビアホールの内壁面に密接する無電  
解めっき層と、

前記無電解めっき層を覆うよう前記導体層を電極として形成される第 2 めっき  
層とを備え、

前記第 1 めっき層と前記無電解めっき層と前記第 2 めっき層とで、前記ビアホ  
ール内に導体部を構成することを特徴とする電子部品。

【請求項 8】 前記ビアホールの内壁面に突起部を形成し、この突起部と前  
記導体部とでアンカー構造を形成することを特徴とする請求項 7 に記載の電子部  
品。

【請求項 9】 前記突起部は、前記芯材の前記ビアホールの内壁面からの突  
出により形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の電子部品。

【請求項 10】 前記芯材は、ガラスクロスからなることを特徴とする請求  
項 9 に記載の電子部品。

【請求項 11】 少なくとも片面に導体層が形成された基材と、  
前記基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、  
前記ビアホールの内壁面より突出する突起部と、  
前記ビアホール内に形成された前記突起部とのアンカー構造をなすことで前記突  
起部より抜け止め防止が図られる導体部とを備えることを特徴とする電子部品。

【請求項 12】 前記突起部は、前記基材中に含まれる芯材の前記ビアホ  
ールの内壁面からの突出により形成されることを特徴とする請求項 11 に記載の電

子部品。

【請求項 13】 前記芯材は、ガラスクロスからなることを特徴とする請求項 12 に記載の電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品の製造方法および電子部品に係り、特に基材の表裏間の導通処理をなす電子部品の製造方法および電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、基材の表裏面上に配線パターンを形成するとともにこれら配線パターンを前記基材を介して接続するようにした電子部品およびプリント配線基板が知られている。

【0003】

そして同構造を形成するため基材に対しビアホールを形成し、その後、前記ビアホール内に導体部を形成する製造方法が種々提案・開示されている。図 6 は、従来のビアホールおよび導体部の形成方法を示す断面説明図である。

【0004】

同図（1）に示すように、従来、基材 1 に対してビアホール 2 を形成するには、まず当該ビアホール 2 の形成対象となる基材 1 をステージ（図示せず）上に設置する。そしてステージ上に設置された基材 1 の上方よりビアホール 2 の穴径に相当する外径を有したドリル 3 を降下させ、穴空け加工を行いビアホール 2 を形成する。なお前記ビアホール 2 を基材 1 に複数形成する場合には、前記ステージまたはドリル 3 を基材表面に沿って平行移動させ、穴空け加工を繰り返し行うようにすればよい。

【0005】

このように基材 1 にビアホール 3 を形成した後は、このビアホール 3 内に導体部を形成する。同図（2）は、導体部を形成する第 1 の方法を示しており、同図（2）によれば、基材 1 にビアホール 2 を形成した後、スキージ 4 を用いて、金



、銀、銅、アルミニウム等の低抵抗金属の粉末を含有する導電ペースト 5 をビアホール 2 内に充填させ、導体部 6 を形成する。

#### 【0006】

また同図 (3) は、導体部を形成する第 2 の方法を示しており、同図 (3) によれば、基材 1 にビアホール 2 を形成した後、無電解めっきを用いて、ビアホール 2 の内壁面に金属膜 7 を形成し、これを導体部 6 とする。

#### 【0007】

しかし上述したビアホール形成方法およびビアホール内に導体部を形成する方法では、電子部品の小型化要求に伴うビアホール径の縮小により以下の問題が生じる。

#### 【0008】

すなわちビアホールを形成する方法では、ビアホール径の縮小によりドリル径が小さくなると、ドリルでの加工が困難になったり、ドリル寿命 (ワーク寿命) が短くなるという問題があった。

#### 【0009】

またビアホール内に導電ペーストを充填させ導体部を形成する方法では、ビアホールが小径化すると、スキージを用いて導電性ペーストをビアホール内に充填させるのが困難になるという問題があった。さらに導電ペーストは、金属粉末の他に樹脂を含んでいるので、導体部の抵抗値が増大し、放熱特性が悪化したり低抵抗化が図れないという問題点があった。これらの問題は、ビアホールの内径が小さくなればなるほど顕著になる。

#### 【0010】

また無電解めっきを使用して導体部を形成する方法もビアホール内に金属が充填されず空隙が発生してしまうことから、導電ペーストを使用した方法と同様、導体部の抵抗値が増大し、放熱特性が悪化したり低抵抗化が図れないという問題点が発生する。

#### 【0011】

このような問題を解決するために、ビアホールをレーザ照射により形成するとともに、このビアホール内に電気めっきにより金属を析出させ、導体部 (金属導

体)を形成する方法が知られている(例えば、特許文献1参照。)

【特許文献1】

特開2001-144444号公報(請求項3、第1図)

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかし上述したビアホールをレーザ照射により形成した後、電気めっきにより金属導体を形成する方法では、以下に示す問題点があった。

【0013】

すなわち電解めっきによりビアホール内に導体部を形成する方法では、無電解めっきに比べ析出速度が速く、短時間でビアホール内に導体部を形成することができるものの、前記電気めっきによる析出で形成された導体部は、ビアホールの界面、すなわち基材端面との接合強度が低いという問題点があった。これにより、基材に外力が加わったり、温度や湿度の変化によって基材の寸法変動が繰り返し行われると、基材の寸法変動によるストレスにより界面に剥離が生じ、導体部がビアホールより脱落する恐れがあった。

【0014】

そしてレーザ照射による加工では、穴の断面形状が台形になり、テーパ部が形成されることから、界面にはせん断方向だけでなく、剥離方向の力が加わるので剥離は一層顕著になってしまう。

【0015】

本発明は、上記従来の問題点に着目し、放熱特性に優れ、低抵抗率化を達成できるとともに、基材に対し導体部の脱落防止を行うことのできる電子部品の製造方法および電子部品を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明は、基材表面と親和性の高い無電解めっきを電解めっきの途中に加えるようにしたり、あるいはビアホール端面にアンカー作用をなす突起部を形成すれば、基材に対して導体部を強固に密着できるという知見に基づいてなされたものである。

## 【0017】

すなわち本発明に係る電子部品の製造方法は、少なくとも片面に導体層が形成された基材の他方表面側よりレーザ照射を行い前記基材にビアホールを形成する工程と、前記導体層を電極として前記ビアホール内にめっきを析出させ前記ビアホール内に導体部を形成する工程とを有するとともに、前記ビアホールの内壁面に密接する無電解めっき層が前記導体部の厚み方向に存在するよう無電解めっきを前記ビアホール内に析出させる工程を有することとした。

## 【0018】

さらに具体的には、芯材を有し片面に導体層が形成された基材の表裏間の導通処理を施す電子部品の製造方法であって、少なくとも前記導体層が形成された前記基材の他方表面側よりレーザ照射を行い前記基材にビアホールを形成し、前記導体層を電極として前記ビアホールの内壁面に露出する前記芯材を覆うまでめっきを析出させた後に、前記ビアホールの内壁面に密着する無電解めっき層を形成し、その後前記無電解めっき層を覆うよう前記導体層を電極として再度めっきを析出し、前記ビアホール内に導体部を形成する工程を有することとした。

## 【0019】

なお前記芯材を前記レーザ照射により前記ビアホールの内壁面から突出させ、前記導体部に対しアンカー構造を形成することが望ましい。

## 【0020】

また本発明に係る電子部品の製造方法の他の形態は、芯材を有し片面に導体層が形成された基材の表裏間の導通処理を施す電子部品の製造方法であって、少なくとも前記導体層が形成された前記基材の他方表面側よりレーザ照射を行い前記基材にビアホールを形成するとともに前記ビアホールの内壁面より芯材を突出させ、その後、前記導体層を電極として前記ビアホールの内壁面に突出する前記芯材とアンカー構造を形成するようめっきを析出させ、前記ビアホール内に導体部を形成する工程を有することとした。

なお前記芯材は、ガラスクロスからなることが望ましい。

## 【0021】

また本発明に係る電子部品は、

少なくとも片面に導体層が形成された基材と、  
前記基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、  
前記ビアホールの内壁面に密接する無電解めっき層と、  
前記無電解めっき層を覆うとともに、前記ビアホール内に形成される導体部とを備える構成とした。

#### 【0022】

さらに具体的には、  
芯材を有し少なくとも片面に導体層が形成された基材と、  
前記基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、  
前記導体層を電極として前記ビアホールの内壁面に露出する前記芯材を覆うよう形成される第1めっき層と、  
前記第1めっき層の上層側に形成され前記ビアホールの内壁面に密接する無電解めっき層と、  
前記無電解めっき層を覆うよう前記導体層を電極として形成される第2めっき層とを備え、  
前記第1めっき層と前記無電解めっき層と前記第2めっき層とで、前記ビアホール内に導体部を構成するよう構成した。

#### 【0023】

そして前記ビアホールの内壁面に突起部を形成し、この突起部と前記導体部とでアンカー構造を形成することが望ましく、さらに前記突起部は、前記芯材の前記ビアホールの内壁面からの突出により形成され、そして前記芯材は、ガラスクロスからなることが好ましい。

#### 【0024】

また本発明に係る電子部品の他の形態は、  
少なくとも片面に導体層が形成された基材と、  
前記基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、  
前記ビアホールの内壁面より突出する突起部と、  
前記ビアホール内に形成された前記突起部とのアンカー構造をなすことで前記突起部より抜け止め防止が図られる導体部とを備えるよう構成した。

そして前記突起部は、前記基材中に含まれる芯材の前記ビアホールの内壁面からの突出により形成されることが望ましく、さらに前記芯材は、ガラスクロスからなることが好ましい。

#### 【0025】

上記構成によれば、導体部を形成する電解めっきの工程を少なくとも2段階に分割し、その間に無電解めっきを行うようにしたので、ビアホールの内壁面に無電解めっき層が形成される。このため前記無電解めっき層がビアホール内壁面側と電解めっき側とに強固に密着し、その結果、導体部は、たとえ基材に応力が加わっても、ビアホール端面との間に剥離が生じず、導体部の脱落防止を図ることができるのである。

#### 【0026】

ところで本発明の構成によれば、ビアホールの内壁面から芯材を突出させるとともに、この芯材が無電解めっき層に接触しないよう、第1めっき層とアンカー構造を形成するようにしたが、これは以下の理由によるものである。

#### 【0027】

すなわち導電層を電極として電気めっきを行うと、前記導電層側よりめっきが成長するが、ビアホールの内壁面にあらかじめ無電解めっき層が形成されていると、この無電解めっき層にも電気が流れてしまい電界集中が発生し易いエッジ部分、すなわちビアホールの開口縁部や、ビアホールの内壁面から突出する芯材の部分でめっき厚が増大するおそれがある。そしてこのめっき厚の増大によりビアホールの開口部が塞がれ、導体部内部に空隙が生じると、導体部の抵抗値が増大したり放熱特性が低下してしまう。このような不具合を防止するため、上記に示すように本発明においては、芯材に無電解めっき層が接触しないような構成とした。なお無電解めっき液をつける工程では、基材にダメージを与える液を長時間使用するため、樹脂、特に芯材にダメージを与えたり、液残渣が残りやすかったりする。このように芯材がダメージを受けたり、液残渣があると、製品時に耐湿性の劣化などを引き起こすおそれがある。本発明においては、これら諸問題についても回避することが可能になり、製品時の信頼性向上に寄与することができる。

**【0028】**

また上記構成とは別に、ビアホール端面より芯材を突出させ、この端面より突出した芯材と、導体部とでアンカー構造を形成すれば、上記構成と同様、導体部は、基材に応力が加わっても、導体部の脱落防止を図ることができる。

**【0029】**

なお上述したこれら2つの構成は、互いに独立するものではなく、これら2つの構成を組み合わせれば、なお一層の信頼性向上が図れることはいうまでもない。

**【0030】****【発明の実施の形態】**

以下に本発明に係る電子部品の製造方法、および電子部品について好適な具体的実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

**【0031】**

図1は、本実施の形態に係る電子部品における基材の要部断面図である。

ここで基材とは、前記電子部品の骨格をなすもので、前記基材の表裏面にそれぞれ配線層が積層され、配線パターンが形成される。そして基材の表裏面にそれぞれ形成される配線パターンは後述する基材のビアホールに形成された導体部を介してそれぞれ電氣的に接続される。

**【0032】**

同図に示すように、本実施の形態に係る電子部品を構成する基材10は、樹脂を平板状に形成したものであり、その中央部分には基材10自体の強度を確保するための芯材12が設けられている。なお本実施の形態では、前記芯材12をガラス繊維を折り込んだガラスクロスで構成するようにしたが、これに限定されることもなく、基材12自体を補強できるものであれば他の材料を適用してもよい。

**【0033】**

同図における基材12の下面側には銅箔からなる配線層14が設けられており、後述する本実施の形態に係る電子部品の製造方法において、電気めっきにより導体部を形成するための電極の役割を果たしている。また同図中央部分には、基

材 10 を貫通する逆円錐形状のビアホール 16 が形成され、さらにビアホール 16 の内部には基材 10 の表裏側に形成される配線パターン（図示せず）の電氣的導通をなすための導体部 18 が形成されている。そして当該導体部 18 は、基材 10 の下面側（すなわち配線層 14 側）より、第 1 めっき層 20、無電解めっき層 22、第 2 めっき層 24 の 3 層の積層にて構成される。

#### 【0034】

前記第 1 めっき層 20 は、配線層 14 を電極とした電気めっきにより形成され、その高さは前記配線層 14 の表面 26 から少なくとも、芯材 12 を覆うまでの寸法に設定される。ところでビアホール 16 の内壁面からは、図中に示すように芯材 12 が突出しており、この芯材 12 の突出部 28 が前記第 1 めっき層 20 内に取り込まれアンカー構造を構成するようにしている。

#### 【0035】

そして前記第 1 めっき層 20 の上層に位置する無電解めっき層 22 は、第 1 めっき層 20 の上面部分と、ビアホール 16 の内壁面において第 1 めっき層 20 が形成されるより上側を被覆するように形成される。なお無電解めっき層 22 は、いわゆる化学めっきであり、これにより電気めっきで形成される層に比べ、基材 10 に対し親和性（密着性）が高く、無電解めっき層 22 によって基材 10 と導体部 18 とは強固に接続されるようになっている。このため無電解めっき層 22 については、第 1 めっき層 20 および第 2 めっき層 24 に相当する程の厚みは必要なく、接合強度が図れるだけの最低限の厚みがあればよい。またビアホール 16 の内壁面に対し無電解めっき層 22 の接合強度を向上させる目的から、無電解めっき層 22 が芯材 12 に接触しないよう第 1 めっき層 20 が芯材 12 を覆う高さまで形成されている。

#### 【0036】

そして無電解めっき層 22 の上層には、第 2 めっき層 24 が形成されているが、この第 2 めっき層は、前記第 1 めっき層 20 と同様に、配線層 14 を電極とした電気めっきにより形成されている。

#### 【0037】

このようにビアホール 16 を埋める導体部 18 は、無電解めっきを挟んだ 2 つ

の電気めっきにより形成されているので、純度が高い金属部材からなり、低抵抗化が図られるようになっている。またこのような導体部 18 では、ビアホール 16 から突出する芯材 12 からなる突出部 28 と、第 1 めっき層 20 とでアンカー構造が形成され、さらに無電解めっき層 22 によって、基材 10 との接合強度の向上が図られていることから、たとえビアホール 16 に外力が加わっても導体部 18 が前記ビアホール 16 から脱落するといった不具合を防止することができるのである。

#### 【0038】

このように構成された電子部品を製造する方法を以下に説明する。

#### 【0039】

図 2 および図 3 は、本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための工程説明図である。

#### 【0040】

まず図 2 (1) に示すように、基材 10 に対しビアホール 12 を形成する際には、まず加工対象となる基材 10 を配線層 14 が下面となるよう図示しないステージに設置する。そして前記基材 10 をステージに設置した後は、基材 10 の上方に設置されたレーザ加工機（例えば炭酸ガスレーザ）30 を用い、基材 10 における加工対象位置にレーザ光 32 を照射する。なおレーザ光 32 の光路途中に配置される第 1 部材 34、第 2 部材 36 は、前記レーザ光 32 の進路等を調整するための光学部材であり、これらは加工の種々条件により適宜使用されればよい。このようにレーザ加工機 30 を用いて、レーザ光 32 を基材 10 に照射すれば、同図 (2) に示すように、基材 10 を構成する樹脂が溶融し、ビアホール 16 が形成される。なお基材 10 を構成する樹脂と芯材 12 の溶融温度の違いに着目して、ビアホール 16 の内壁面より、芯材 12 が突出するようにレーザ光 32 のパワーを調整すれば、ビアホール 16 の内壁面より突出部 28 を形成することができる。

#### 【0041】

同図 (2) に示すように基材 10 にレーザ光 32 の照射によりビアホール 16 を形成した後は、同図 (3) に示すように、配線層 14 を電極としてビアホール



16内に第1めっき層20を電気めっきにより形成する。そしてこの第1めっき層20は、無電解めっき層22が突出部28に接触しないよう、当該突出部28を覆うだけの高さにする。なお第1めっき層20の高さ寸法の設定は、電気めっき時の時間設定によって管理すればよい。

#### 【0042】

こうしてビアホール16内に第1めっき層20を形成した後は、図3(1)に示すように、基材10の上面を化学めっき用の液に浸漬させ、無電解めっきを行う。このように無電解めっきを基材10に対して行えば、基材10の上面、第1めっき層20の上面およびビアホール16の内壁面に無電解めっき層22が形成される。

#### 【0043】

次いで同図(1)に示すように、基材10の上面側に無電解めっき層22を形成した後は、同図(2)に示すように、第1めっき層20を形成するのと同様に、配線層14を電極として、無電解めっき層22の上面側に第2めっき層24を形成する。そして2度目の電気めっき工程を終了した後は、フォトリソグラフィ工程等を用いて、基材10の上面に形成された無電解めっき層22および第2めっき層24の除去を行い、ビアホール16内に、3層構造からなる導体部18を形成すればよい。ビアホール16内に導体部18を形成した状態を同図(3)に示す。

#### 【0044】

このような手順を経て構成された導体部18は、例えば導電性ペーストのように樹脂成分を含んでいないことから、低抵抗率を達成することができる。さらに金属成分の純度が高いことから放熱特性に優れ、例えば、この基材10の表裏面に配線パターンを形成した場合、前記導体部18上に積み重なる金属導体部を介して、電子部品内部に発生した熱を効率よく外部に放熱することができるのである。

#### 【0045】

なお本実施の形態では、導体部18を3層構造として説明を行ったがこの形態に限定されることもなく、様々な形態をとることが可能である。

## 【0046】

図4は、本実施の形態に係る電子部品の応用例を示す要部断面図である。

同図(1)に示すように、基材10に芯材12が存在しない場合、もしくは芯材12が存在しても、無電解めっき層22と接しても問題なければ、導体部18の各層の厚み寸法を適宜変更するようにしてもよい。すなわち同図(1)においては、第1めっき層20の厚みを薄くして、ビアホール16上に形成される無電解めっき層22の形成面積を大きくするようにしている。これにより無電解めっき層22による接合強度を一層強固にすることができる。

## 【0047】

また同図(2)に示すように、第1めっき層20を廃止し、さらに無電解めっき層22の形成面積を大きくするようにしてもよい。このような構成を用いれば、無電解めっき層22における接合強度を最大にすることが可能になる。

## 【0048】

なお本実施の形態では、突出部28によるアンカー構造と、無電解めっき層22による組み合わせによってビアホール16に対する導体部18の接合強度を向上させるようにしたが、この形態に限定されることもなく、アンカー構造のみによって、ビアホール16に対する導体部18の接合強度を向上させるようにしてもよい。図5は、ビアホールに対する導体部の接合強度の向上をアンカー構造のみで達成した構成を示す要部断面図である。

## 【0049】

同図に示すように、突出部28をビアホール16の内壁面から突出させ、この突出部28を含むように電気めっきを施し、第1めっき層20を形成すれば、前記突出部28によって導体部18を物理的に保持することが可能になり、このような構成を用いるようにしても接合強度の向上を図ることができるのである。

## 【0050】

なお本実施の形態では、ビアホール16内に導体部18を形成するための導体層を、導体部18を形成した後、配線層14としても用いることとしたが、この形態に限定されることもなく、例えば、前記導体層をエッチング等によって基材10から全面剥離した後、無電解めっき、電解めっき等を行い給電膜を形成し、

その後ドライフィルムを貼り付け露光、現像をおこなった後に電解めっきを行い新たに配線層を作ることにより高密度配線に適した電子部品を提供することも当然可能である。また新たな配線層を形成する手順については、めっきの種類や露光や現像などの工程が製品の仕様に応じて適宜変更されることはいうまでもない。

## 【0051】

### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、少なくとも片面に導体層が形成された基材と、前記基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、前記ビアホールの内壁面に密接する無電解めっき層と、前記無電解めっき層を覆うとともに、前記ビアホール内に形成される導体部とを備えるようにしたことから、導体部の放熱特性の向上と、低抵抗化が達成できるとともに、基材に対する導体部の接合強度が向上し、部品自体の信頼性向上を達成することができる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本実施の形態に係る電子部品の要部断面図である。

#### 【図2】

本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための工程説明図である。

#### 【図3】

本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための工程説明図である。

#### 【図4】

本実施の形態に係る電子部品の応用例を示す要部断面図である。

#### 【図5】

ビアホールに対する導体部の接合強度の向上をアンカー構造のみで達成した構成を示す要部断面図である。

#### 【図6】

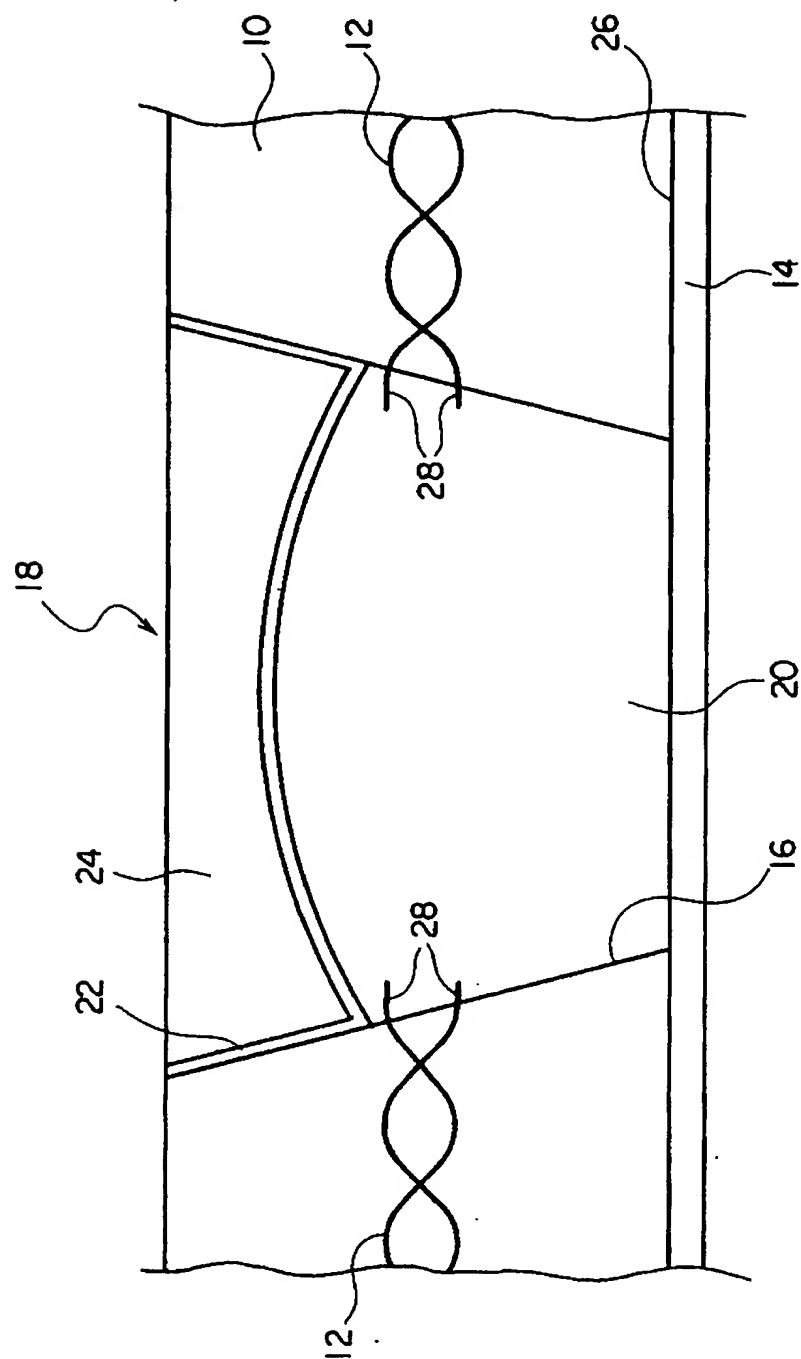
従来のビアホールおよび導体部の形成方法を示す断面説明図である。

### 【符号の説明】

1 ……基材

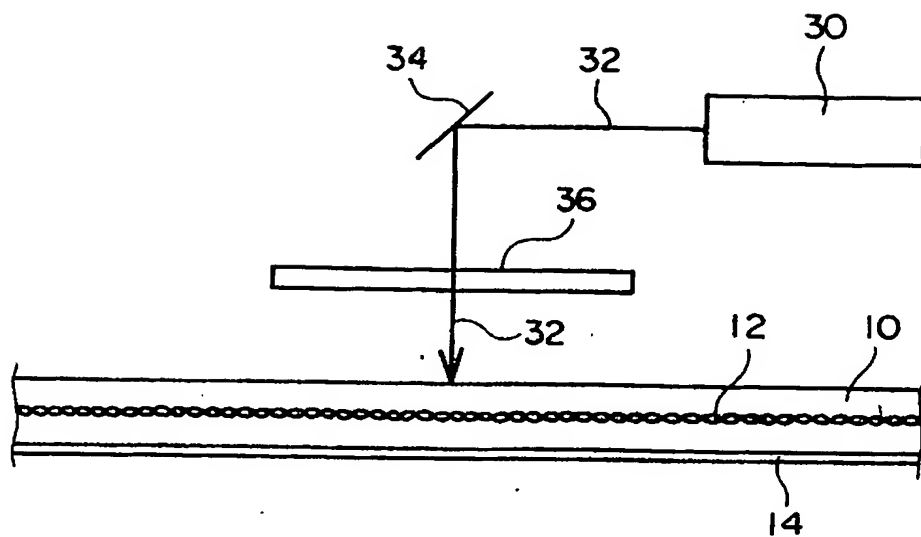
- 2 .....ビアホール
- 3 .....ドリル
- 4 .....スキージ
- 5 .....導電ペースト
- 6 .....導体部
- 7 .....金属膜
- 10 .....電子部品
- 12 .....芯材
- 14 .....配線層
- 16 .....ビアホール
- 18 .....導体部
- 20 .....第1めっき層
- 22 .....無電解めっき層
- 24 .....第2めっき層
- 26 .....表面
- 28 .....突出部
- 30 .....レーザ加工機
- 32 .....第1部材
- 34 .....第2部材

【書類名】 図面  
【図 1】

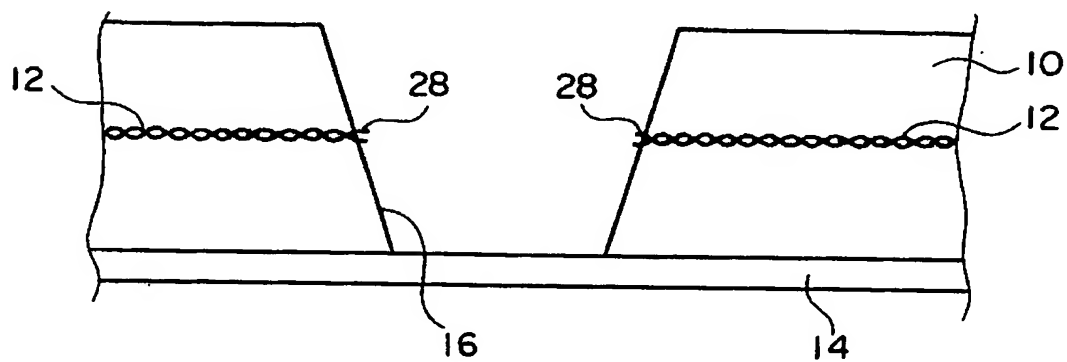


【図 2】

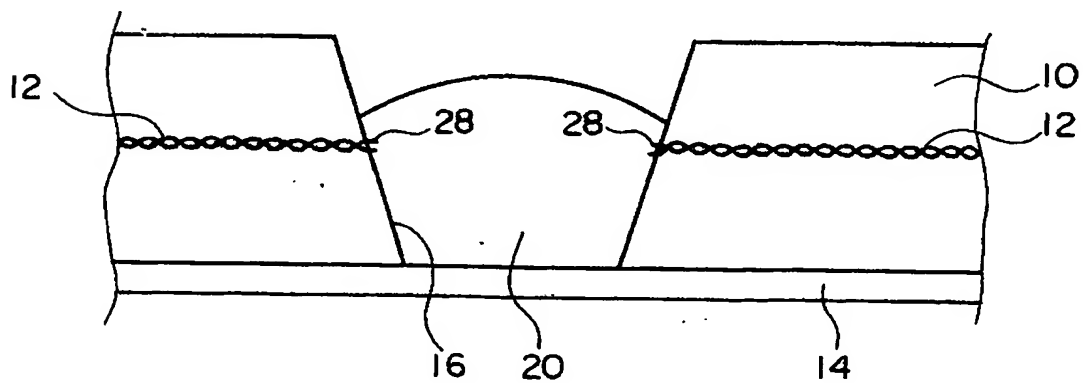
(1)



(2)

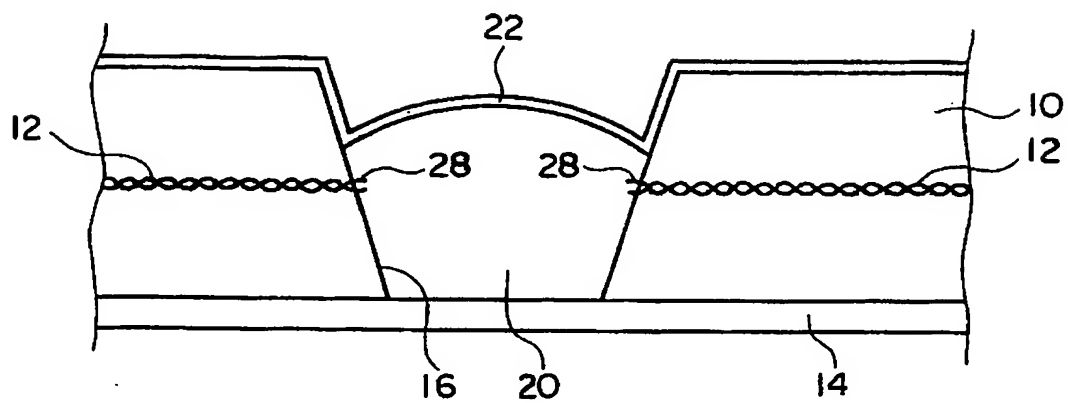


(3)

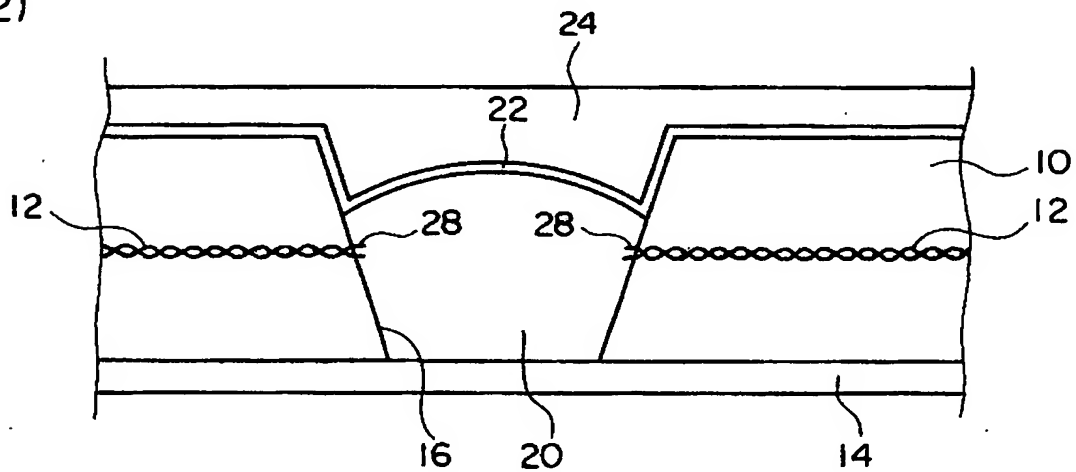


【図 3】

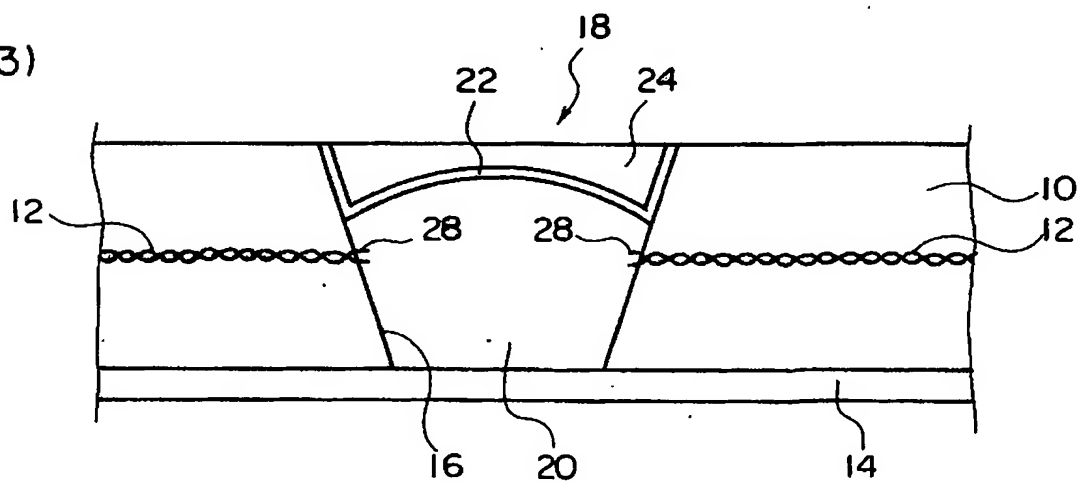
(1)



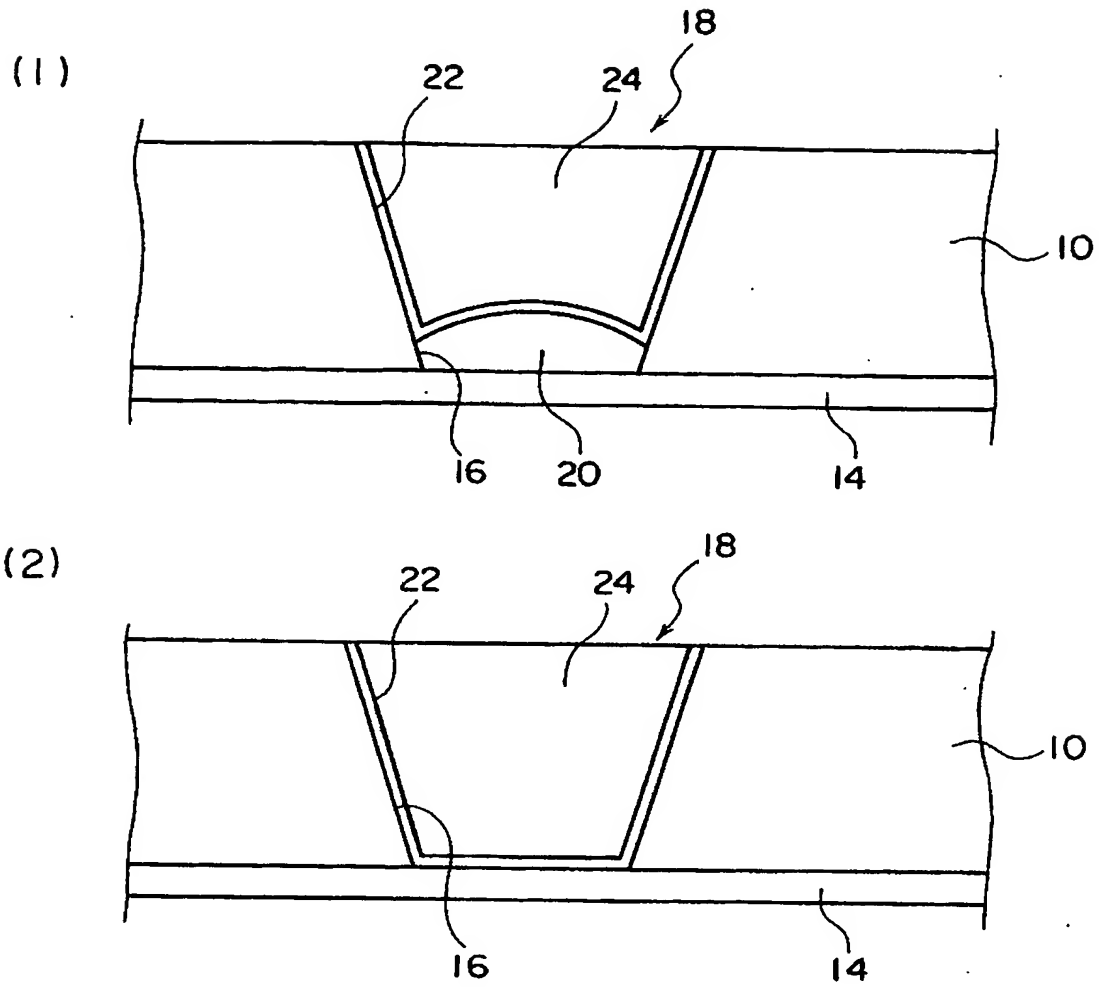
(2)



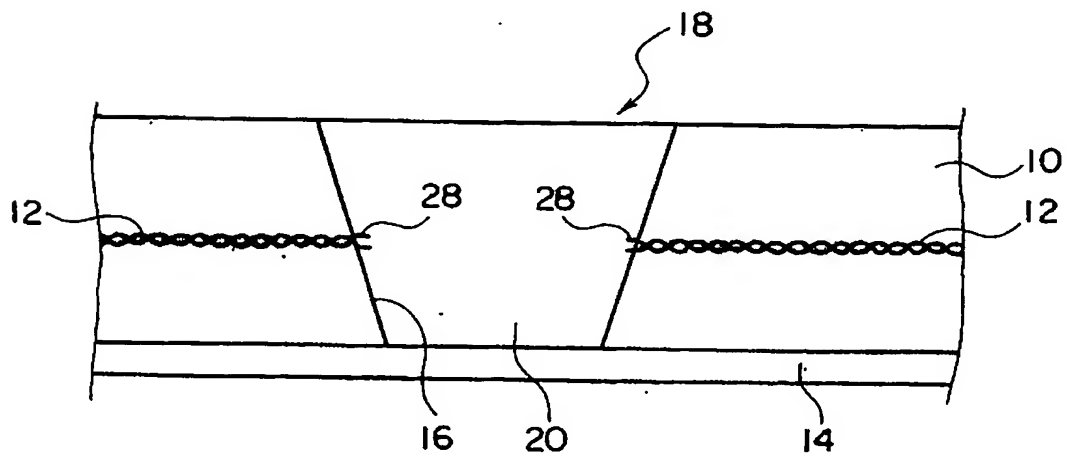
(3)



【図 4】



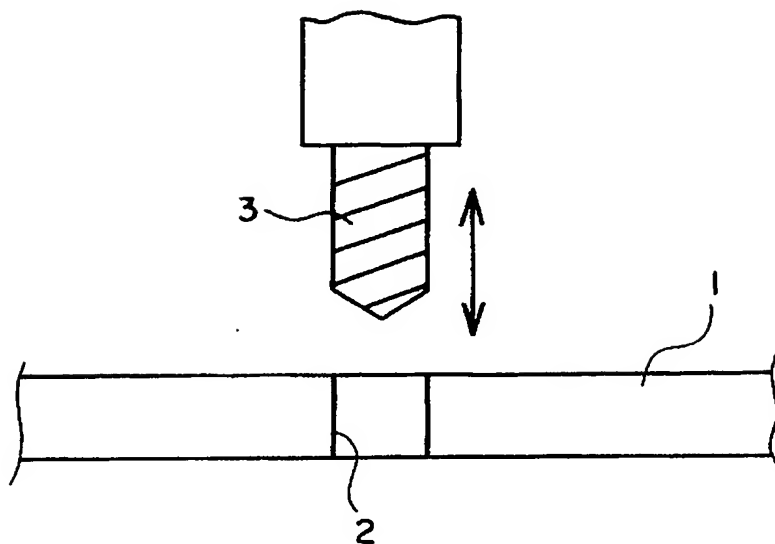
【図 5】



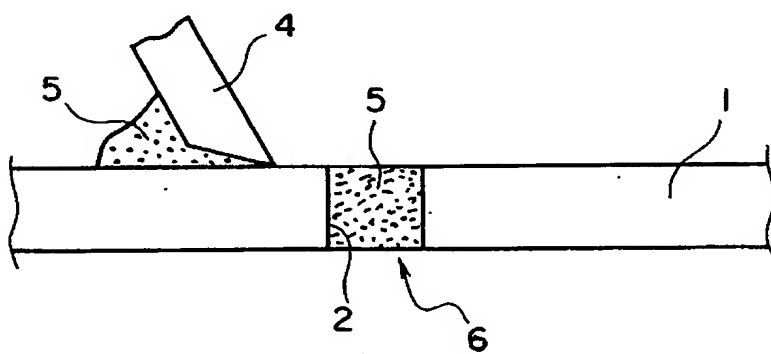


【図 6】

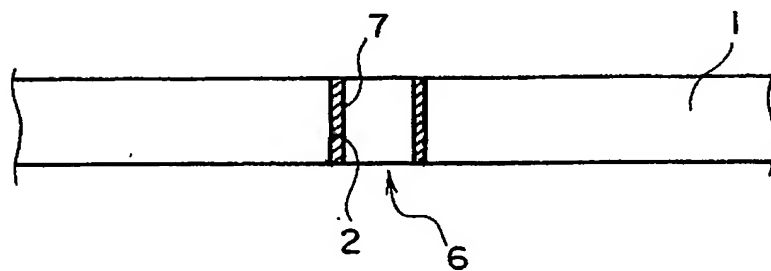
(1)



(2)



(3)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放熱特性に優れ、低抵抗率化を達成できるとともに基材に対し導体部の脱落防止を行うことのできる電子部品の製造方法および電子部品を提供する。

【解決手段】 芯材を有し少なくとも片面に導体層が形成された基材と、基材の他方表面側よりレーザ照射により形成されたビアホールと、導体層を電極としてビアホールの内壁面に露出する芯材を覆うよう形成される第1めっき層と、この第1めっき層の上層側に形成されビアホールの内壁面に密接する無電解めっき層と、無電解めっき層を覆うよう導体層を電極として形成される第2めっき層とを備え、第1めっき層と前記無電解めっき層と第2めっき層とで、前記ビアホール内に導体部を構成するようにした。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 7 5 8 1
受付番号	5 0 3 0 0 4 5 9 4 0 1
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 7 5 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
氏 名 T D K 株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**